

CENTROIDING METHOD FOR PHOTON COUNTING DETECTORS**Publication number:** JP6507238T**Publication date:** 1994-08-11**Inventor:****Applicant:****Classification:**

- International: G01J1/44; G01J1/42; G01J11/00; G01J1/44; G01J1/44;
G01J1/42; G01J11/00; G01J1/44; (IPC1-7): G01J1/44;
G01J11/00

- European: G01J1/42

Application number: JP19920504042T 19920206

Priority number(s): GB19910002713 19910208; WO1992GB00224
19920206

Also published as:

WO9214127 (A1)

EP0570450 (A1)

US5812690 (A1)

EP0570450 (A0)

EP0570450 (B1)





Report a data error here

Abstract not available for JP6507238T

Abstract of corresponding document: **WO9214127**

A method is provided for setting up a photon counting detector, to enable it to carry out a centroiding procedure in which a photon event occurring in a given range is allocated to one of a plurality of channels into which the range is divided. The method comprises the steps of: a) sub-dividing the range into a plurality of channels of preferably equal width and loading the channel boundaries into a look-up table; b) performing an integration on a flat field and allocating photon events to the channels defined in step a); c) counting the number of events allocated to each channel; d) altering the channel boundaries in directions tending to equalise the number of events allocated to each; and, optionally, e) repeating steps b), c) and d) until the variation between the numbers of events held by the channels is at an acceptable level.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

CENTROIDING METHOD FOR PHOTON COUNTING DETECTORS**Publication number:** WO9214127**Publication date:** 1992-08-20**Inventor:** FORDHAM JOHN LAURENCE ARTHUR (GB)**Applicant:** UNIV LONDON (GB)**Classification:****- International:** G01J1/44; G01J1/42; G01J11/00; G01J1/44; G01J1/44;
G01J1/42; G01J11/00; G01J1/44; (IPC1-7): G01J1/42**- European:** G01J1/42**Application number:** WO1992GB00224 19920206**Priority number(s):** GB19910002713 19910208**Also published as:** EP0570450 (A1)
 US5812690 (A1)
 EP0570450 (A0)
 EP0570450 (B1)**Report a data error here****Abstract of WO9214127**

A method is provided for setting up a photon counting detector, to enable it to carry out a centroiding procedure in which a photon event occurring in a given range is allocated to one of a plurality of channels into which the range is divided. The method comprises the steps of: a) sub-dividing the range into a plurality of channels of preferably equal width and loading the channel boundaries into a look-up table; b) performing an integration on a flat field and allocating photon events to the channels defined in step a); c) counting the number of events allocated to each channel; d) altering the channel boundaries in directions tending to equalise the number of events allocated to each; and, optionally, e) repeating steps b), c) and d) until the variation between the numbers of events held by the channels is at an acceptable level.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平6-507238

第6部門第1区分

(43) 公表日 平成6年(1994)8月11日

(51) Int.Cl.⁴

G 0 1 J 1/44

11/00

識別記号

庁内整理番号

F I

P 8117-2G

8117-2G

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 9 頁)

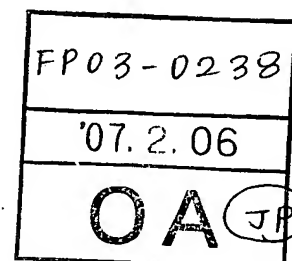
(21) 出願番号 特願平4-504042
(86) (22) 出願日 平成4年(1992)2月6日
(85) 翻訳文提出日 平成5年(1993)8月6日
(86) 国際出願番号 PCT/GB92/00224
(87) 国際公開番号 WO92/14127
(87) 国際公開日 平成4年(1992)8月20日
(31) 優先権主張番号 9102713.6
(32) 優先日 1991年2月8日
(33) 優先権主張国 イギリス (GB)
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IT, LU, MC, NL, SE), JP, US

(71) 出願人 ユニバーシティ、カレッジ、ロンドン
イギリス国ロンドン、ガワー、ストリート
(番地なし)
(72) 発明者 フォードハム、ジョン ローレンス アーサー
イギリス国ミドルセックス州、グリーンフ
ォード、ペリベイル、エムバイアー、ロー
ド、122
(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 光子計数検出器の重心決定方法

(57) 【要約】

本発明の方法は、与えられたレンジ中に発生する光子事象を前記レンジを分割する複数チャネルの1つに割り当てる重心決定手順を実施できるように光子計数検出器を構成するために提供される。前記の方法は、(a)前記レンジを好ましくは同等幅の複数チャネルに分割し、チャネル境界をルック・アップテーブルの中に記載する段階と、(b)1つのフラット・フィールドにおいて積分を実施し、前記段階(a)において定義された各チャネルに対して光子事象を割り当てる段階と、(c)各チャネルに割り当てられた事象数をカウントする段階と、(d)各チャネルに割り当てられた事象数を均等化する方向にチャネル境界を変更する段階と、オプションとして(e)チャネルによって保持される事象の数の差異が許容レベルに達するまで、前記段階(b)、(c)、(d)を繰り返す段階とを含む。



請求の範囲

1. 与えられたレンジ中に発生する光子事象を前記レンジを分割する複数チャンネルの1つの中に割当てて重心決定手順を実施できるように光子計数検出器を構成する方法において、

(a) レンジを複数チャンネルに分割し、チャンネル境界をルック・アップテーブルの中にロードする段階と、

(b) 1つのフラット・フィールドにおいて復分を実施し、前記段階(a)において定義された各チャンネルに対して光子事象を割当てて段階と、

(c) 各チャンネルに割当てられた事象数をカウントする段階と、

(d) 各チャンネルに割当てられた事象数を均等化する方向にチャンネル境界を変更する段階とを含むことを特徴とする方法。

2. チャンネルによって保持される事象の数の差異が許容レベルに達するまで、前記段階(b)、(c)、(d)を繰り返すことを特徴とする請求項1に記載の方法。

3. 前記段階(d)において各チャンネルの幅が下記の式によって変更され、
新幅 = 旧幅 + $1/8(1 - (\text{ビン中のカウント}) / (\text{平均カウント}))$

7. 前記の式は下記であり、

$$\text{重心} = M/N$$

ここに、

$$M = 2A + B - D - 2E$$

また $N = A + B + C + D + E$ とし、

またA、B、C、D、Eは前記軸線に沿った5隣接画素中の振幅事象の値とすることを特徴とする請求項6に記載の方法。

8. 重心が最初に請求項7に記載の式によって求められ、この重心が $|M/N| > 0.5$ となるようなM/N値を与えることが発見された場合、MとNの値は下記式によって再計算され、

$$M = 2Z + A - C - 2D$$

$$N = Z + A + B + C + D$$

ここに、Z = Aより前の画素中のデータとすることを特徴とする請求項6に記載の方法。

9. MとNの値はそれぞれ別個に計算され、M/N値を含むルック・アップテーブルを保持するデータメモリのアドレスとして使用されることを特徴とする請求項7または8のいずれかに記載の方法。

10. 光子計数検出器における重心決定手順を実施する方法において、前記検出器は請求項1乃至9のいずれかに記載の方法によって構成され、光子事象が前記検出器によって検出されて与えられた軸線に沿った複数の

ここに、「ビン中のカウント」とは、チャンネルがその旧幅を有する時にこのチャンネルに割当てられる事象の数を言い、また「平均カウント」とは各チャンネルに割当てられた事象の平均数を言うことを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載の方法。

4. 前記段階(d)において、各チャンネルの幅は下記の式によって変更され、

$$\text{新幅} = W/\Sigma W,$$

ここに、Wは下記の式によって計算され、

$$W = (\text{旧幅}) / (\text{ビン中のカウント})$$

またここに、「ビン中のカウント」とは、チャンネルがその旧幅を有する時にこのチャンネルに割当てられる事象の数を言い、また ΣW はすべてのチャンネルにわたるWの総和とすることを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載の方法。

5. 前記段階(a)において、チャンネルは相互に同等幅を有することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の方法。

6. 前記段階(c)において、前記の各光子事象の振幅が与えられた軸線に沿って複数の画素において検出され、前記軸線に沿った光子事象の重心が特定の式によって確認され、また前記の光子事象がその重心に基づいてそれぞれ1つのチャンネルに割当てられることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の方法。

隣接画素のそれぞれの中にそれぞれの振幅を生じ、前記軸線に沿った光子事象の重心が特定の式によって求められ、また各事象がその重心に従って適当なチャンネルに割当てられることを特徴とする方法。

光子計数検出器の重心決定方法

本発明は光子計数検出器において使用される重心決定方法に関するものである。

過去数年の間に、事象捕獲のために電荷結合素子 (CCD) を使用する多数の光子計数検出器が開発された。これらの検出器はすべてシステムの解像力を増進するため、一定レベルの補間重心決定方法を使用し、事象中心はそれぞれ x 軸と y 軸において 1 つの CCD 画素の 1/8 の精度で、すなわち 1 画素の 1/64 の精度で見出される。このプロセスは、1 チャネルに対する 1 事象の割当法と呼ばれる。従って各画素は各軸線にそって 8 チャネルにも分割される。下記において本発明は各軸線にそって各画素を 8 チャネルに分割する場合について説明するが、本発明はチャネル数が 8 以上または 8 以下の場合についても同様に適用されるものと了解された。

最近の出版物 (フォーダム、J. L. A. および フック、R. N.、1988、ロビンソン L. B. 出版、"Instrumentation for Ground-Based Optical Astronomy, Present and Future (Springer-Verlag, New York) p. 582; および ディック、J.、ジェンキンス、C.、

ある。

光ファイバ結合システムの場合、カプラー中の非常に局限された「ずれ」を割り引けば、この場合には CCD は加速出力蛍光体上に発生された各事象の正確な像を生じる。しかし光ファイバ結合は原則としてマイクロチャネルプレート (MCP) 加速電極についてのみ使用され、これらの加速電極は、出力蛍光体に対するチャネルプレートのバイアス角度による追加的歪を生じる。一般に 8° のこのバイアス角度は、全活性区域において一定であり従って原則として単一アルゴリズムによって適合させられる各事象に対して、非対称断面を導入する。代表的な事象を付図の第 1 図 (a) に示し、この事象の中心を通るスライスを第 1 図 (b) に示す。

この事象は顯著に非対称であって、非対称方向はチャネルプレートに対する CCD の配向に依存する。各事象が CCD 画素の 1/8 またはこれ以上の精度で正確に定心されるように単一の無誤差アルゴリズムをこの断面に適合させることはハードウェアおよびソフトウェアにおいて非常に複雑となり、時間を消費し、また処理される最大カウントレートを導入することにより動的レンジを制限する。本発明の目的は、このような問題点を解決し、低い固定パターンノイズをもって正確に重心を決定することのできる重心決定技術を提供するにある。

本発明を説明する前に、1 つの事象を 1 つのチャネル

特表平 6-507238 (3)

およびジアピツキー、J.、1989、PASP、101、684) は重心決定アルゴリズムに伴う誤差およびシステム固定パターンノイズに対する効果を討議している。これらの論文においては、事象断面がガウス曲線であって、重心決定精度に対する例えばパルス幅、ノイズおよび DC バイアスの変動効果を示すと仮定されている。しかし、分析によると、これらの事象はガウス曲線を有せず、従ってこれらの論文において採用されたアプローチは他の場合ほどに効果的ではない。

CCD を使用する光子計数検出器は 2 つの種類に分けられる。すなわち、加速器と CCD との間にレンズ結合の存在する場合と、加速器と CCD との間に光ファイバ結合の存在する場合とに分けられる。

レンズ結合システムの場合、事象断面上にレンズによって歪が導入され、この場合、歪は光学中心に対する事象の放射方向位置に依存する。これらの歪はレンズ中の収差によるものである。この型の検出器においては、明確なパルス形状が存在しないので、ハードウェアから発生されるにせよソフトウェアから発生されるにせよ単一の正確な重心決定アルゴリズムを使用することができない。これは、このアルゴリズムから常に重心決定誤差が生じ、これが前記の引用論文に記載された型と類似の固定パターンノイズを生じることを意味する。これを解決する唯一の方法は重心決定回路中に平滑化機能を含むに

に割当るために一般に使用される重心決定アルゴリズムを説明しよう。

代表的な 5 画素重心適合アルゴリズムは下記の形である：

$$\text{重心} = M/N \quad (1)$$

ここに、

$$M = 2A + B - D - 2E$$

$$N = A + B + C + D + E$$

また、A、B、C、D、E はそれぞれ 5 隣接画素中の 8 ビットデータ値であって、C は最高振幅を有する。このアルゴリズムは第 2 図に図示されている。

このアルゴリズムはそれぞれの横分回路を使用して実施することができ、またこれは通常実施されていることである。これは理論的には、ルック・アップテーブルとして直接に実施することができる。しかしこの方法には物理的制約がある。A から E までの全部の組合せを可能とするには 40 ビットのアドレスワードが必要とされ、言い換えれば第 3 図 (a) に図示のように 10^{12} の記憶場所を必要とするからである。下記に述べるように、本発明はルック・アップテーブルを使用し、またハードウェアの中において前記の式 1 の M と N を別個に計算し、次にこれらの値をルック・アップテーブルに対してアドレスとして供給し、このアドレス中に含まれるデータが除算 M/N の結果を成すこと (第 3 図 (b)) によって、

前記の問題点を解決することが本発明の好ましい実施態様の新規な特性である。

図素Cが最高値データを有し、すなわち5図素中において1つの事象が中心であり、またこれらの事象が対称的であると仮定すれば、結果M/Nは常にCの中心から-0.5乃至+0.5、すなわち、 $\pm 1/2$ 図素の範囲内にある。問題は、各図素を別個の8チャンネルに分割し、重心をこれらのチャンネルの1つの中に配置するにある。従って8個のM/N結果レンジが下記の表1のように定義される。

表 1

M/N	チャンネル数	重心位置
-0.5 → -0.375	0	000
-0.375 → -0.25	1	001
-0.25 → -0.125	2	010
-0.125 → 0	3	011
0 → 0.125	4	100
0.125 → 0.25	5	101
0.25 → 0.375	6	110
0.375 → 0.5	7	111

対して光子事象を割当てる段階と、

(c) 各チャンネルに割当てられた事象数をカウントする段階と、

(d) 各チャンネルに割当てられた事象数を均等化する方向にチャンネル境界を変更する段階と、オプションとして、

(e) チャンネルによって保持される事象の数の差異が許容レベルに達するまで、前記段階(b)、(c)、

(d) を繰り返す段階とを含む方法が提供される。

このようにして確立されたチャンネル境界をシステムの次の使用に際して利用する。

付図において、

第1図(a)は検出されるべき代表的光子事象を示し、

第1図(b)は前記第1図(a)の事象を通してのスライスの断面、

第2図は光子事象の重心を特定するために使用されるアルゴリズムの説明図、

第3図(a)と第3図(b)は第2図のアルゴリズムを実施する2形態を示す図である。

前記の各図についてはすでに上述した。

第4図は本発明の方法の好ましい実施態様のフローダイアグラム、

第5図は第4図のダイアグラムを実施するための素子のブロックダイアグラム、

MとNのあらゆる組合を可能とするように、ルック・アップテーブルを前記のようにプログラミングすることができる。次にシステムについて積分を開始し、1つのフラット・フィールド上にデータを集積すれば、得られた値は第7図のグラフ(a)に類似したものとなり、この場合、8チャンネルの1周期または1CCD図素について多量の固定パターンノイズが存在しうる。これらのノイズは、非対称事象断面およびパルス幅などのパラメータに関連した不整合によるデータに対するアルゴリズムの適合誤差によるものである。

このような固定パターンノイズの基本的原因は、前記の表1において限定されたチャンネルサイズが幅においては同等であるが、一部のチャンネルが他のチャンネルよりも多数の事象を含むので不均一な点にあるということが認識された。

本発明によれば、与えられたレンジ中に発生する光子事象を前記レンジを分割する複数チャンネルの1つに割当てる重心決定手順を実施できるように光子計数検出器を構成する方法において、前記方法は、

(a) レンジを好ましくは同等幅の複数チャンネルに分割し、チャンネル境界をルック・アップテーブルの中にロードする段階と、

(b) 1つのフラット・フィールドにおいて積分を実施し、前記段階(a)において定義された各チャンネルに

第6図は第5図のさらに詳細なブロックダイアグラム、

第7図は第4図の方法の連続4段階を実施して得られたフラット・フィールドの積分結果を示すグラフ、

第8図は第7図の第1フラット・フィールドと最後のフラット・フィールドの出力スペクトルを示すグラフである。

前述のように、第4図は前記の方法の好ましい実施態様を示すフローダイアグラムである。

第5図に図示のように、検出システムの構成に際して、最初に表1に示すようにすべてのM/N値について同等の境界位置をコンピュータによってルック・アップテーブル(LUT)にロードする。次に積分を実施する。各光子事象について誘導されたMとNをLUTに対するアドレスとして使用する。(第6図はMとNの値を誘導するために使用された素子のブロックダイアグラムを示す。代表的には、加算器としては74LS238積分回路が使用され、インバータ機能には74LS540積分回路が使用される。) LUTの3ビット出力が重心位置を与える。これが行/列CCD図素アドレスと結合されて、前記の重心位置に対応するデータ収集メモリアドレスを定義する。このメモリアドレスに保持された値を1つつ増分して、光子事象がこの位置において生じたことを示す。積分の終了時に、コンピュータソフトウェアがデータ収集メモリ中のデータを分析して固定パターンノイズ

表 2

チャネル No.	フラットフィールド1		フラットフィールド2	
	境 界	カウ ント (%)	境 界	カウ ント (%)
0	-0.5 → -0.375	7.32	-0.5 → -0.3232	13.77
1	-0.375 → -0.25	12.28	-0.3232 → -0.1960	12.53
2	-0.25 → -0.125	13.08	-0.1960 → -0.0788	12.09
3	-0.125 → 0	12.98	-0.0788 → 0.0439	12.80
4	0 → 0.125	14.57	0.0439 → 0.1481	11.23
5	0.125 → 0.25	14.18	0.1481 → 0.2568	12.09
6	0.25 → 0.375	13.92	0.2568 → 0.3671	12.21
7	0.375 → 0.5	11.71	0.3671 → 0.5	13.20

表 3

チャネル No.	フラットフィールド3		フラットフィールド4	
	境 界	カウ ント (%)	境 界	カウ ント (%)
0	-0.5 → -0.3359	12.78	-0.5 → -0.3388	12.51
1	-0.3359 → -0.2090	12.42	-0.3388 → -0.2111	12.41
2	-0.2090 → -0.0854	2.20	-0.2111 → -0.0844	12.55
3	-0.0854 → 0.0311	12.34	-0.0844 → 0.0336	12.50
4	0.0311 → 0.1480	12.51	0.0336 → 0.1505	12.48
5	0.1480 → 0.2608	12.50	0.1505 → 0.2628	12.47
6	0.2608 → 0.3740	12.56	0.2628 → 0.3760	12.55
7	0.3740 → 0.5	12.69	0.3760 → 0.5	13.54

のレベルを発見する。その代表的結果を表2のフラット・フィールド1の中に示す。次に表2のフラット・フィールド2に図示のように、LUTに新しい境界位置をロードし、次の積分を実行する。固定パターンノイズが最小限になるまで、この手順を繰り返す。

第7図は最初の積分の結果およびこの手順の3回の反復を示す。各フラット・フィールドは前のフラット・フィールドより低いパターンノイズを示し、最後のパターンノイズは無視できる量である。下記の表2は、第7図の各フラット・フィールドについて、境界値と各チャネルにおいて得られた全カウント数のパーセントとを示す。表2の第3列は標準境界値(第2列)をルック・アップテーブルにロードして得られた各チャネル中の全カウント数のパーセントを示す。コンピュータはこれらのパーセント値を利用して第4列の新しいチャネル境界値を計算し、これらの新境界値がルック・アップテーブルの中にロードされると、次のフラット・フィールドの第5列のパーセントが得られる。カウント数のレンジが徐々に減少して、ランダムシステムノイズから期待されるレンジの中に入る。

システムノイズの中に隠されている周期的なものは、フラット・フィールドのフーリエ変換を実施することによって見ることができる。第8図は第1および最後のフラット・フィールドの出力スペクトルを示し、これはパターンノイズが除去されたことを意味する。

この技術の重要な点は、これが非常に迅速であって、5画面アルゴリズムをもって正確な結果を得るために各積分が代表的には200秒を必要とすることにある。これは、事象断面、従って固定パターンが広い領域において一定であり、従って多数のカウントをモジュロ8で総和できるからである。従って積分の終了時に、システムはそれぞれ与えられたナンバーのチャネルに割当てられた全カウントの合計数を含む8ピンのそれぞれについて1つの数、合計8数のみを有する。これは、それぞれの画面が別々に処理されなければならない従って積分に時間のかかる従来のフラット・フィールドと相違する。

境界位置の変更は画面中の事象の線形分布に従って実施される。分布が非線形であることは知られているが、アルゴリズムが迅速に集束し、代表的には3または4反復のみを必要とするからである。

チャネル境界を変更するために各種のアルゴリズムを使用することができるが、ここに2つのアルゴリズムを説明する。第1アルゴリズムにおいては、8ピンの中に保持された8数が総和され、次に8によって分割されて

平均カウント/チャネルを与える。次に各チャネルの幅を下記の式によって変形する。

新幅 = 旧幅 + $1/8 (1 - (\text{ピン中のカウント}) / (\text{平均カウント}))$

このアルゴリズムは、固定パターンノイズの中に大きなネガティブ・エクスカージョンの存在する場合に最も有効である。

第2アルゴリズムにおいては、下記の式によって各チャネルの重みWが計算される。

$$W = (\text{旧幅}) / (\text{ピン中のカウント})$$

次にチャネルの新幅を下記のように計算する。

$$\text{新幅} = W / \sum W$$

ここに、 $\sum W$ は8チャネル全部にわたる総和である。

このアルゴリズムは、固定パターンノイズの中に大きなポジティブ・エクスカージョンの存在する場合に最も有効である。

前記の方法は正確な結果を与えるが、M/Nの結果が2つのチャネルの境界に近い時に小さな誤差が生じる。これらの誤差はMとNの精度に依存する。しかしこれらの境界誤差はランダムであるので、積分に際して平滑化される。

本発明の重要な点は、アルゴリズムの結果がルック・アップテーブルによって限定されるレンジ外にある時に、その事象が隣接画面の最寄りのチャネルの中に配置され

るようにして非対称断面を処理できることにある。非対称フラグを使用するハードウェアにおいても同様である。M/N結果が-0.5乃至+0.5のレンジ外にある時に、これは事象の重心がピークデータを含む画素と同一の画素の中に存在しないことを意味する。この結果が<-0.5であれば、重心は前の画素の中にあり、結果が>+0.5であれば、重心は次の画素の中にある。すなわち第2図においてそれぞれBとDの中にある。

非対称断面フラットは、結果M/Nが<-0.5の場合(第1ビットセット)にまたは>+0.5の場合(第2ビットセット)にルック・アップテーブルによって出力される2ビットフラットであり、この非対称断面フラットは、結果M/Nが<-0.5の場合にはルック・アップテーブルによって出力された前の値を重心位置として採用し、または結果M/Nが>+0.5の場合にはルック・アップテーブルによって出力された次の値を重心位置として採用することをハードウェアに命令する。これらのいずれの場合においても、従来のようにピークデータ画素ではなくそれぞれBまたはDについて重心決定が実施される。一例として、もし重心がBにあれば、MとNの重心値は下記のように求められる。

$$M = 2Z + A - C - 2D$$

$$N = Z + A + B + C + D$$

ここに、Z = Aより前の画素中のデータ。

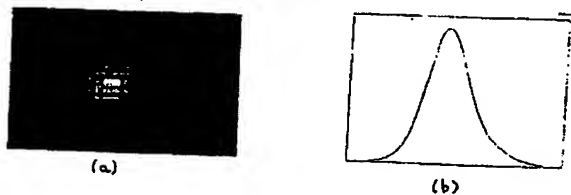


Fig. 1

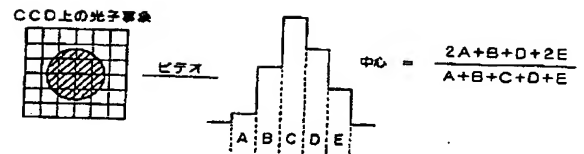


FIG. 2

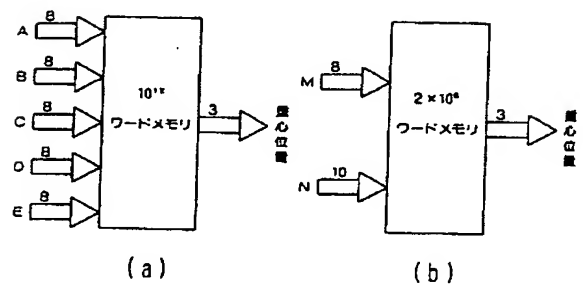


FIG. 3

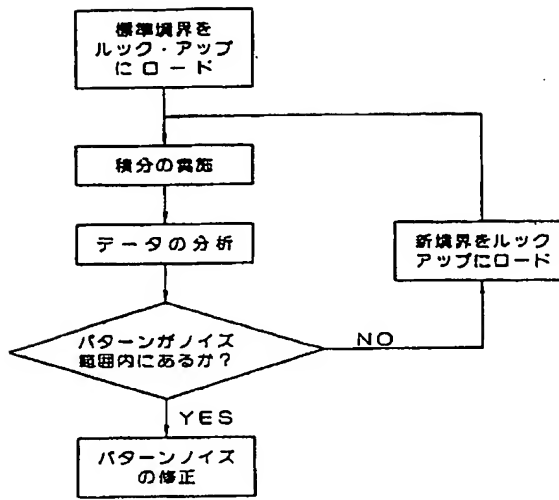


FIG. 4

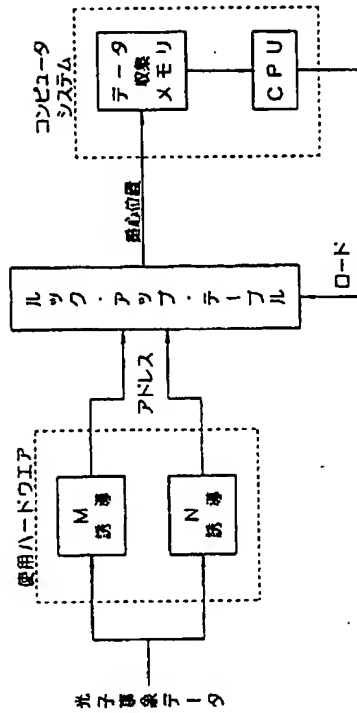


FIG. 5

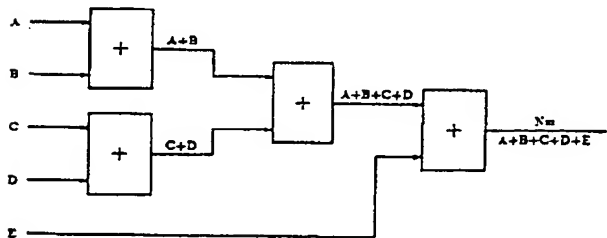
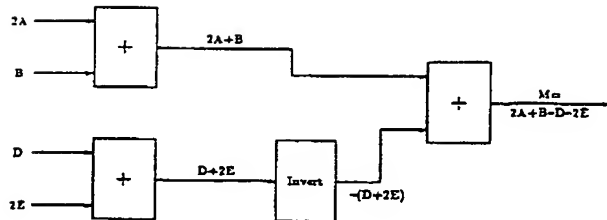


Fig. 6

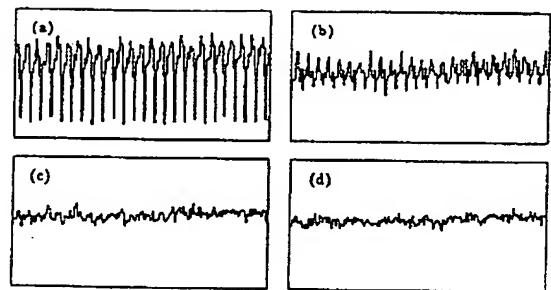


Fig. 7

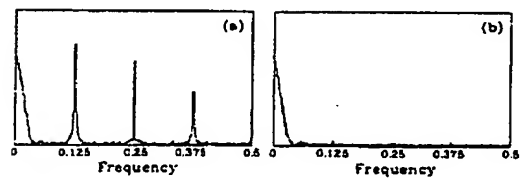


Fig. 8

平成5年8月6日

特許庁長官 森生 渡 殿

1. 特許出願の表示

PCT/GB 92/00224

2. 発明の名称

光子計数検出器の重心決定方法

3. 特許出願人

住所 イギリス国ロンドン、ガワー、ストリート(書地なし)

名称 ユニバーシティ、カレッジ、ロンドン

4. 代理人

(郵便番号100)

東京都千代田区丸の内三丁目2番3号

(電話東京(03)2111大代表)

5421 弁理士 佐藤 一 雄

5. 補正書の提出年月日

1993年2月5日

6. 添付書類の目録

(i) 補正書の翻訳文



1 通

10. 光子事象が前記検出器によって検出されて与えられた軸線に沿った複数の隣接画素のそれぞれの中にそれぞれの振幅を生じ、前記軸線に沿った光子事象の重心が特定の式によって求められ、また各事象がその重心に従って適当なチャンネルに割当てられるように成された光子計数検出器で重心決定手順を実施する方法において、前記検出器は請求項1乃至9のいずれかに記載の方法によって構成されることを特徴とする方法。

1. 与えられたレンジ中に発生する光子事象を前記レンジを分割する複数チャンネルの1つの中に割当てする重心決定手順を実施できるように光子計数検出器を構成する方法において、

(a) レンジを複数チャンネルに分割し、チャンネル境界をラック・アップテーブルの中にロードする段階を含み、

前記方法はさらに下記の段階、

(b) 1つのフラット・フィールドにおいて積分を実施し、前記段階(a)において定義された各チャンネルに対して光子事象を割当てする段階と、

(c) 各チャンネルに割当てられた事象数をカウントする段階と、

(d) 各チャンネルに割当てられた事象数を均等化する方向にチャンネル境界を変更する段階とを含むことを特徴とする方法。

2. チャンネルによって保持される事象の数の差異が許容レベルに達するまで、前記段階(b)、(c)、(d)を繰り返すことを特徴とする請求項1に記載の方法。

国際調査報告

PCT/GB 92/00224

1. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classifications apply, indicate all)		
According to International Patent Classification (IPC) or to one of the alternative classifications set out in Int. Cl. 5 G01J/42		
2. FIELD OF SEARCH		
Minimum Classification Symbol(s)		
Classification System	Classification System	
Int. Cl. 5	G01J	
3. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Character of Document, if available, where appropriate, of the relevant prior art	Reference to Class No.
A	PUBLICATIONS OF THE ASTRONOMICAL SOCIETY OF THE PACIFIC vol. 101, 1 July 1989, pages 684 - 689 J. DICK ET AL.: 'DESIGN FUNDAMENTALS OF ALGORITHMS FOR PHOTON COUNTING SYSTEMS' see page 686 - page 689	1,10
A	PROCEEDINGS OF THE SPIE vol. 627, 1 November 1986, pages 680 - 687 S. BILAU: 'SIMULATIONS OF VARIOUS CENTROIDING ALGORITHMS' see page 682 - page 685	1,10
<p>* Special categories of prior art documents:</p> <p>(*) Documents published after the international filing date but before the date of publication of the international application, and which are not prior art for the purposes of the international application.</p> <p>(*) Documents published after the international filing date but before the date of publication of the international application, and which are not prior art for the purposes of the international application.</p> <p>(*) Documents published after the international filing date but before the date of publication of the international application, and which are not prior art for the purposes of the international application.</p> <p>(*) Documents published after the international filing date but before the date of publication of the international application, and which are not prior art for the purposes of the international application.</p> <p>(*) Documents published after the international filing date but before the date of publication of the international application, and which are not prior art for the purposes of the international application.</p> <p>(*) Documents published after the international filing date but before the date of publication of the international application, and which are not prior art for the purposes of the international application.</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Agent's Completion of the International Search		Date of Mailing of the International Search Report
13 MAY 1992		01 DEC 92
International Searching Authority		Supervisor of Examining Office
EUROPEAN PATENT OFFICE		BOENI C. E.

ALL DOCUMENTS TO BE RELEVANT		CONTAINED FROM THE SECOND INSERT
Classification of Documents, with subheadings, where appropriate, of the relevant passages		Reference to Class No.
A	ADVANCES IN ELECTRONICS AND ELECTRON PHYSICS vol. 64A, 1 October 1985, LONDON pages 33 - 47; A. BORSEBERG ET AL.: 'INTERPOLATIVE CENTROIDING IN CCD BASED IMAGE PHOTON COUNTING SYSTEMS' see page 40 - page 46	1
A	PROCEEDINGS OF THE SPIE vol. 858, 1 September 1987, pages 31 - 39; P. MERAT ET AL.: 'A MODULAR LARGE FORMAT TWO DIMENSIONAL PHOTON COUNTING IMAGING SYSTEM' see page 33 - page 38	1
P, X	PUBLICATIONS OF THE ASTRONOMICAL SOCIETY OF THE PACIFIC vol. 103, 15 February 1991, pages 253 - 257; J.G. BELLIS ET AL.: 'A NEW REAL TIME CENTROIDING TECHNIQUE FOR PHOTON COUNTING DETECTORS' see page 253 - page 257	1-10

See PCT/ISA/210 for more details